**BASE DE INFORMAÇÕES, FÓRMULAS E SIMULAÇÕES PARA A CRIAÇÃO DA CALCULADORA, VALIDAÇÃO DO PROJETO E COMPROVAÇÃO DAS PROJEÇÕES**

**VANTAGENS DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO AUTOMÁTIZADO**

**Automação**

A [automação](https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigoshome/automacao-de-servicos-nos-pequenos-negocios,d13837b644134410VgnVCM2000003c74010aRCRD) consiste na otimização dos processos industriais por meio de sistemas automatizados, com a finalidade não só de aumentar a produtividade, mas também melhorar as condições de trabalho e simplificar operações. A automação atua na gestão e controle das variáveis, integrando processos de produção com o ambiente virtual.

1. **Precisão**: O controle automático permite ajustes precisos dos parâmetros do processo, garantindo a qualidade e eficiência do produto ou uso de recursos.
2. **Rapidez**: O controle automático é mais rápido do que o controle manual, permitindo a resposta imediata a mudanças nas condições do processo.
3. **Consistência**: O controle automático elimina erros e inconsistências causados pela intervenção humana, garantindo a uniformidade do processo.
4. **Otimização**: O controle automático permite a otimização de processos complexos, melhorando a eficiência e reduzindo custos.
5. **Segurança**: O controle automático pode ser utilizado em processos perigosos ou de difícil acesso para os operadores, garantindo a segurança no ambiente de trabalho.
6. **Verificação**: Um sistema de monitoramento automático permite validar com maior precisão a eficiência de técnicas para auxiliar na redução de custos e permite identificar cenários adversos.

*De acordo coma Sebrae, a automação pode concluir tarefas até* ***70% mais rápido que uma pessoa****, tornando-a mais eficiente que os humanos.*

*O aumento da eficiência operacional leva a mais entregas e a uma maior margem de lucro para a empresa. A utilização da automação facilita também o cumprimento de regras, reduzindo a preocupação com as não-conformidades.*

**VANTAGENS DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DO FLUXO DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA EM LAVOURAS COM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO**

*Contexto: Ar nos canos de irrigação.*

**Origem de ar nos canos:**

* Por entrada de ar exterior nos canos
* Por evacuação incompleta durante o enchimento dos canos

No transporte de fluídos por cano é necessário ter em conta a possível aparição de ar nas diferentes fases de atividade da condução, uma vez que a sua presença causa incidentes.  
Um fluído contém ar dissolvido em quantidades variáveis, a depender da pressão e da temperatura. O aumento da temperatura e a descida de pressão reduzem o conteúdo de ar dissolvido na água.

**Problemas relacionados com a presença de ar nos canos**

O ar vai se concentrando nos canos em forma de bolsas. Estas bolsas localizam-se nos pontos altos da condução, reduzindo a secção de passagem, e com isso a capacidade de transporte no cano.

Se o sistema estiver sendo alimentado por bombeamento, não será capaz de fornecer a maior pressão requerida para vencer as bolsas de ar, portanto o fluxo irá  diminuir.

Os contadores não diferenciam o volume de ar do da água, por isso se registam medidas inexatas. Nos instrumentos que medem velocidades, a presença de ar dará leituras errôneas e produzirá desgastes.

A existência de ar pode produzir aumentos drásticos de pressão que produzam a rotura dos canos.

O esvaziamento rápido de um cano, cria sucção e vazio dentro da mesma, podendo danificar a estrutura física do cano e provocar a sua ruptura.

Ao passar a água através dos acessórios dos canos, a velocidade de circulação aumenta devido à redução da secção, isso provoca uma queda de pressão e a formação de bolhas. Quando as condições de fluxo voltam a normalizar-se, as bolhas colidem, liberando grandes quantidades de energia e provocando erosões importantes.

**Capacidade em dias do reservatório**

Este cálculo permite estimar o número de dias que a água do reservatório pode suprir a demanda da lavoura, considerando um consumo médio.

**Alguns possíveis cenários:**

- Vazamentos e períodos de seca que intensificam a necessidade de água por parte das plantas;

**Capacidade em dias do reservatório com saldo de x dia(s)**

Definir um saldo de X dia(s) garante ao agricultor a segurança de que não ficará sem água em momentos cruciais, pois fornecerá um aviso antecipado para que o mesmo tome uma atitude para não ser afetado. Além de impedir que o nível da água abaixe demais e entre ar no encanamento.

**Prejuízo por não possuir um sistema de monitoramento da vazão de reservatórios de água em lavouras com sistema de irrigação**

*Contexto: a água ter acabado em um momento crítico no desenvolvimento da lavoura.*

**Estresse hídrico**

O estresse hídrico na agricultura é quando as plantas demandam determinada quantidade de água, mas o solo não tem para suprir. O estresse hídrico pode ser causado tanto pela falta d'água em termos naturais quanto pela má preservação e gestão dos recursos hidrográficos.

Todas as plantas necessitam de água para desenvolver e produzir. Sua falta pode, em casos leves, afetar o crescimento e reduzir a produção e, em casos extremos, pode ocorrer morte da planta.

**Os efeitos em feijão, milho, cana e café**

Garcia e colaboradores (2012) estudando cultivares de feijão e Kappes e colaboradores (2010) em híbridos de milho, constataram redução da germinação e vigor das plântulas destas culturas quando submetidas à déficit hídrico.

Durante o desenvolvimento da cultura, o estresse hídrico pode causar diversos problemas como diminuição dos [entrenós da cana](https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/agronomia/17_adcdgdcsdrh.pdf) e diminuição do diâmetro do caule e copa no [desenvolvimento inicial do cafeeiro](https://energia.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/196/108).

Sendo assim, se não há garantia de que haja água nos momentos essenciais do desenvolvimento das culturas de plantas, pode haver uma PERDA de até 100% da lavoura, ou em um cenário mais otimista, atrasar o cultivo por conta do estresse hídrico. Sendo assim, possuir uma fonte constante de água segura e monitorada pode evitar situações como essa.

Nesse sentido, é possível simular uma perda de 100% da lavoura em um ciclo, levando em consideração os ciclos de cultivo por ano de um produtor e o faturamento bruto anual, logo:

**Lucro se adotar um sistema de irrigação com monitoramento automático da vazão dos reservatórios de água em lavouras**

*Contexto: o cliente não tem um sistema de irrigação ou nem um reservatório.*

Partindo do pressuposto que um sistema de irrigação pode elevar a produção em até 300%, sendo 250% a média, desde que haja um controle eficiente dos recursos hídricos, o mesmo pode ser dito em um cenário contrário, onde é possível determinar que sem um monitoramento eficiente desses recursos hídricos não é possível garantir que haja um aumento de produtividade de 250%%.

Logo é possível afirmar que com um sistema de irrigação que possui um sistema de monitoramento automático de vazão dos reservatórios agrícolas de água aumentam a eficiência de produção em até 250%.

Como produtividade está diretamente relacionada com o faturamento, quanto maior a produção maior o faturamento, logo é possível aplicar um cálculo parecido:

**Taxa de Desperdício de Água na Produção de Soja**

**Pegada hídrica**

De modo similar à [pegada de carbono](https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/pegada-carbono), a Pegada Hídrica (HH) é um indicador ambiental que mensura o volume de água doce (litros ou metros cúbicos) utilizado ao longo de toda a cadeia de produção de um bem de consumo ou serviço. Pode ser usada para medir o consumo de água de quase qualquer coisa: desde a fabricação de umas calças até o consumo total de um país, passando por uma colheita ou pelas atividades anuais de uma empresa.

O conceito de "pegada hídrica" foi criado em 2002 por Arjen Hoekstra enquanto trabalhava no Instituto UNESCO-IHE para a Educação em Recursos Hídricos (UNESCO-IHE Institute for Water Education). Mais tarde, em 2008, em função do crescente interesse da indústria na pegada hídrica, fundou a Water Footprint Network em conjunto com figuras destacadas do mundo empresarial, da sociedade civil e do mundo acadêmico. Em linhas gerais, o objetivo da pegada hídrica é criar consciência sobre o enorme volume de água exigido pelos nossos processos de produção e hábitos de vida com a meta de promover um [uso racional e sustentável](https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/meio-ambiente/uso-agua).

**simulação de desperdício na produção de soja:**

**Premissas:**

* De acordo com o Water Foot Print, 1 tonelada de Soja necessita de aproximadamente 2145000 L de água para ser produzida.
* O tempo de produção da Soja é de aproximadamente 120 dias, do plantio até a colhida.

Sendo assim:

**Consumo de água diário necessário na produção de 1 tonelada de soja (CN)**

Levando isso em conta, é possível pedir o consumo diário do agricultor e a quantidade de soja produzida por ciclo de produção (em tonelada), e informar se pode estar havendo desperdício na produção:

**Consumo de água diário necessário na produção de X tonelada(s) de soja (CNX)**

**Consumo de água diário usado na produção de X tonelada de soja do Agricultor (CA)**

**Taxa de Desperdício de Água na Produção de X Tonelada(s) de Soja (TD)**

**Economia no consumo de água por possuir um sistema de irrigação bem monitorado**

Segundo a SEBRAE e a Rede Agro, aproximadamente metade **do montante de água utilizada no agronegócio é desperdiçada**.

Como parte da justificativa para esse cenário, a Rede Agro informa que entre os principais motivos do desperdício de água no agronegócio é a presença de **sistemas de irrigação mal executados**e a comum falta de controle do agricultor na quantidade utilizada nas lavouras e no processamento de seus produtos.

Então, se o agricultor não possuir um sistema de monitoramento automático da vazão de água e levando em consideração que a SEBRAE afirma que a automação é mais rápida e eficiente, pode **se dizer que se ele tivesse o nosso monitoramento ele poderia estar economizando até 50% no consumo de água.**

**BIBLIOGRAFIA**

<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/a874e62f27544c6a986da1702a911c6b>

<https://veja.abril.com.br/coluna/mundo-agro/o-papel-da-irrigacao-para-eficiencia-produtiva-do-agro?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=eda_veja_audiencia_institucional&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwl6-3BhBWEiwApN6_kg0ryVvXdhHZDVSIh49NSySJkxQzvB_XwIV-FHJ7Jq2qdbIVcmNGURoCECEQAvD_BwE>

<https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/estresse-hidrico-na-lavoura--excesso-ou-falta-de-agua_452155.html#:~:text=A%20ado%C3%A7%C3%A3o%20de%20pr%C3%A1ticas%20de%20manejo%20na%20agricultura%20irrigada%20e,287%2D294%2C%201998>

<https://www.canalrural.com.br/agricultura/seca-causa-prejuizo-de-r-45-bi-para-o-agro-em-quatro-estados/>

<https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2015/03/sp-hidrometros-registram-ar-em-vez-de-agua-e-geram-gastos-inexistentes.html>

<https://folharibeiraopires.com.br/detalhes_noticia.php?q=36120>

<https://agrosmart.com.br/blog/efeitos-do-estresse-hidrico/>

<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-as-vantagens-e-desvantagens-da-automacao-industrial,4e6896bdbe056810VgnVCM1000001b00320aRCRD>

<https://maximizasoftware.com.br/blog/5-vantagens-de-um-sistema-automatizado-de-gestao/>

<https://www.waterfootprint.org/resources/Mekonnen-Hoekstra-2011-WaterFootprintCrops.pdf>

<https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/quando-plantar-soja#:~:text=Quanto%20tempo%20entre%20o%20plantio,de%2090%20a%20120%20dias>.

<https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/quase-metade-da-agua-usada-na-agricultura-e-desperdicada-8cloqojyzd90xgtv7tdik6pn2/>

<https://www.sebrae-sc.com.br/observatorio/relatorio-de-inteligencia/desperdicio-de-agua-no-agronegocio>

<https://www.redeagro.agr.br/medidas-e-acoes-para-otimizar-o-consumo-de-agua-no-campo/#:~:text=Entre%20os%20principais%20motivos%20do%20desperd%C3%ADcio%20de%20%C3%A1gua%20no%20agroneg%C3%B3cio%20podemos%20destacar%20a%20presen%C3%A7a%20de%20sistemas%20de%20irriga%C3%A7%C3%A3o%20mal%20executados%20e%20a%20comum%20falta%20de%20controle%20do%20agricultor%20na%20quantidade%20utilizada%20nas%20lavouras%20e%20no%20processamento%20de%20seus%20produtos>